



## ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ KIỀM ĐẾN TỶ LỆ BIẾN THÁI VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA ẤU TRÙNG CUA (*Scylla paramamosain*)

Lý Văn Khánh<sup>1</sup>, Võ Nam Sơn<sup>1</sup>, Châu Tài Tảo<sup>1</sup> và Trần Ngọc Hải<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

### Thông tin chung:

Ngày nhận: 28/12/2014

Ngày chấp nhận: 09/06/2015

### Title:

Effect of alkalinity on metamorphic and survival rate of mud crab larvae (*Scylla paramamosain*)

### Từ khóa:

*Scylla paramamosain*, cua biển, độ kiềm, biến thái

### Keywords:

*Scylla paramamosain*, mud crab, alkalinity, metamorphic

### ABSTRACT

Effects of alkalinity on metamorphic and survival rate of mud crab larvae (*Scylla paramamosain*) were carried out to improve the production and survival rate of mud crab rearing. The experiment in larval rearing period, from Zoa-1 stage to Crab-1 stage, was conducted with different alkalinity treatments as following 80, 100, 120, 140 and 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L and stocking density was 200 larvae/L. The results shown that the metamorphic rate and total length of Zoa-5 stage in the treatment 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L were the highest with 57.8% and 3.74 mm, respectively. The length of crab-1 was highest (3.52 mm) in treatment 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L. The survival rate of all treatments in Zoa-5 stage was relatively high, and highest in 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L (76.7%). The survival rates of larvae at Megalop and Crab-1 stage were not significant difference (P>0.05). During mud crab rearing, stage from Zoa-1 to Zoa-5 should be nursed in the alkalinity from 80-120 mg CaCO<sub>3</sub>/L, especially in the 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L results in the best survival rate.

### TÓM TẮT

Ảnh hưởng của độ kiềm đến tỷ lệ biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng cua (*Scylla paramamosain*) được thực hiện nhằm góp phần nâng cao năng suất và tỷ lệ sống trong ương nuôi ấu trùng cua biển. Thí nghiệm ương ấu trùng cua biển từ Zoa-1 đến Cua-1 được thực hiện với các nghiệm thức độ kiềm khác nhau: 80, 100, 120, 140 và 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L với mật độ ương ấu trùng là 200 con/L. Kết quả thí nghiệm cho thấy, giai đoạn Zoa-5 ở độ kiềm 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L có tỷ lệ biến thái cao nhất (57,8%) và chiều dài lớn nhất (3,74 mm). Chiều dài ấu trùng cua ở giai đoạn Cua-1 lớn nhất ở độ kiềm 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L (3,53 mm/con). Tỷ lệ sống đến Zoa-5 của các nghiệm thức đạt khá cao, cao nhất là ở nghiệm thức 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L (76,7%), đến Megalop và Cua-1 thì tỷ lệ sống các nghiệm thức tương đương nhau. Có thể ương ấu trùng cua biển từ giai đoạn Zoa-1 đến Zoa-5 ở độ kiềm 80-120 mg CaCO<sub>3</sub>/L, nhưng tốt nhất ở độ kiềm 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L.

## 1 GIỚI THIỆU

Trong nuôi trồng thủy sản, độ kiềm trong môi trường nước thay đổi sẽ ảnh hưởng đến quá trình lột xác của tôm, cua. Độ kiềm thấp sẽ làm cho tôm,

cua yếu, bỏ ăn và khó cứng vỏ sau khi lột xác, độ kiềm cao làm tôm, cua chậm tăng trưởng, còi cọc, dễ nhiễm bệnh, hao hụt làm ảnh hưởng đến tăng trưởng và tỷ lệ sống trong ương nuôi tôm, cua.

Hiện nay, các nghiên cứu chủ yếu tập trung về ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn đến sự lột xác và tăng trưởng của cua (Manjulatha và Babu, 1998; Churchill, 2003; Nguyễn Cơ Thạch và Trương Quốc Thái, 2004; Hoàng Đức Đạt, 1999), ảnh hưởng của mật độ và thể tích đến tỷ lệ sống của ấu trùng cua (Zeng, 1998; Baylon and Failaman, 2001; Emilia *et al.*, 1999; Zainodin, 1991; Trần Ngọc Hải và Trương Trọng Nghĩa, 2004; Nguyễn Trường Sinh, 2009), ảnh hưởng của thức ăn đến tỷ lệ sống của ấu trùng cua (Nguyễn Cơ Thạch, 2001; Baylon and Failaman, 1999; Trương Trọng Nghĩa, 2004) chưa có nghiên cứu về ảnh hưởng của độ kiềm. Chính vì thế nghiên cứu được thực hiện nhằm tìm hiểu ảnh hưởng của độ kiềm đến tỷ lệ biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng cua biển, góp phần cải thiện kỹ thuật trong sản xuất giống cua biển.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Phương pháp bố trí thí nghiệm

#### 2.1.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 5 nghiệm thức độ kiềm khác nhau gồm 80, 100, 120, 140 và 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Các bể ương có thể tích 100 L/bể và được sục khí liên tục. Mật độ ương 200 ấu trùng/L và được ương ở độ mặn 30‰.

Nước ương ấu trùng được pha từ nước ót có độ mặn 90‰ và nước ngọt của nhà máy nước và được xử lý bằng chlorin với nồng độ 50 mg/L, sau đó nước được sục khí liên tục cho đến khi hết chlorine. Trước khi cấp nước vào bể ương kiểm tra độ kiềm bằng test SERA, nếu nước ương chưa đạt độ kiềm theo từng nghiệm thức thì nâng độ kiềm bằng natri hidrocacbonat (NaHCO<sub>3</sub>). Sau đó nước được lọc qua ống vi lọc (0,5 μm).

Ấu trùng Zoea-1 được thu và xử lý formol với nồng độ 200 mg/L trong thời gian 30 giây. Sau đó được chuyển vào nước 30‰ để định lượng và bố trí vào bể ương. Thời gian thí nghiệm là 26 ngày.

#### 2.1.2 Chăm sóc và quản lý

Ấu trùng cua được cho ăn *Artemia*: 4 lần/ngày (6, 12, 18 và 0 giờ) và thức ăn nhân tạo được cho ăn 4 lần/ngày (9, 15, 21 và 3 giờ). Siphong đáy và thay nước định kỳ 3 ngày/lần, mỗi lần thay 25% lượng nước ương. Kiểm tra và duy trì hàm lượng kiềm theo từng nghiệm thức thí nghiệm. Sau khi ấu trùng Megalop chuyển sang Cua-1 hoàn toàn thì thu hoạch toàn bộ cua con.

Các yếu tố môi trường nước như: nhiệt độ, pH được đo mỗi ngày và được đo bằng máy hiệu HANA 2 buổi/ngày (lúc 07 giờ 00 và 14 giờ 00); Nitrite, TAN và độ kiềm được đo bằng test SERA 3 ngày/lần.

Các chỉ tiêu về sự biến thái và tăng trưởng của ấu trùng được xác định ở mỗi giai đoạn của chu kỳ lột xác (3 ngày/lần) bằng cách thu ngẫu nhiên 30 ấu trùng/bể, quan sát giai đoạn và đo chiều dài ấu trùng bằng thước vi thị kính. Tỷ lệ sống của ấu trùng được xác định ở các giai đoạn Zoea-5, Megalop và Cua-1. Chỉ số biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng được xác định theo các công thức sau:

Chỉ số biến thái (Larval Stage Index = LSI):

$$LSI = [(N_1 \times n_1) + (N_2 \times n_2) + (N_i \times n_i)] / (n_1 + n_2 + n_i)$$

Trong đó: N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>i</sub>: Giai đoạn ấu trùng;

n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>, n<sub>i</sub>: Số ấu trùng ở giai đoạn tương ứng.

Tỷ lệ sống (%) = [(Tổng ấu trùng thu được)/(Tổng số ấu trùng bố trí)] x 100%

#### 2.1.3 Phân tích số liệu

Các số liệu thu thập được tính toán các giá trị trung bình, độ lệch chuẩn bằng phần mềm Excel và phân tích thống kê (One-way ANOVA với phép thử DUNCAN) để tìm ra sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phần mềm SPSS phiên bản 13.0 ở mức ý nghĩa 95%.

## 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Các yếu tố môi trường nước

Sự biến động các yếu tố môi trường ở các nghiệm thức được trình bày trong (Bảng 1) nhìn chung các yếu tố nằm trong phạm vi thích hợp. Nhiệt độ trung bình buổi sáng chênh lệch rất ít chỉ dao động trong khoảng 27,1 - 27,3°C, nhiệt độ trung bình buổi chiều ở các nghiệm thức cũng dao động không đáng kể trong khoảng 28,6 - 28,8°C. pH trung bình buổi sáng và buổi chiều dao động rất thấp, pH buổi sáng trong khoảng 7,85 - 8,18 và pH buổi chiều trong khoảng 7,82 - 8,19. Theo Boyd (1998), khoảng pH thích hợp cho sự phát triển của động vật thủy sản là 6,5 - 9,0 và khoảng biến động trong ngày phải nhỏ hơn 0,5. Theo Hoàng Đức Đạt (2004) thì pH thích hợp cho ương nuôi ấu trùng cua biển là 7,5 và 8,5. Như vậy, nhiệt độ và pH nước bể ương trong quá trình thí nghiệm hoàn toàn phù hợp cho sinh trưởng và phát triển ấu trùng cua.

**Bảng 1: Các yếu tố môi trường nước trong thời gian thí nghiệm**

Nghiệm thức (mg CaCO <sub>3</sub> /L)	Nhiệt độ (°C)		pH		Nitrite (mg/L)	TAN (mg/L)
	7 giờ	14 giờ	7 giờ	14 giờ		
80	27,2±0,05	28,7±0,05	7,85±0,02	7,82±0,02	0,13±0,01	0,46±0,04
100	27,1±0,07	28,7±0,07	7,95±0,01	7,97±0,06	0,42±0,14	0,47±0,03
120	27,2±0,03	28,6±0,01	8,06±0,02	8,07±0,02	0,21±0,07	0,41±0,06
140	27,2±0,03	28,7±0,05	8,10±0,01	8,12±0,02	0,25±0,02	0,44±0,01
160	27,3±0,05	28,8±0,12	8,18±0,01	8,19±0,01	0,58±0,38	0,42±0,05

Hàm lượng nitrite trung bình ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 0,13-0,58 mg/L, hàm lượng TAN trung bình ở các nghiệm thức dao động trong khoảng 0,41-0,47 mg/L. Theo Boyd (1998), hàm lượng nitrite cho phép trong ao nuôi thủy sản không vượt quá 10 mg/L (tốt nhất nhỏ hơn 2 mg/L) và Tan dao động từ 0,2-2 mg/L là thích hợp cho nuôi trồng thủy sản. Các nồng độ gây độc của TAN đối với ấu trùng cua biển với mức tiêu chuẩn 1 mg/L (Truong Trong Nghia, 2004). Với kết quả thu được cho thấy các yếu tố môi trường nằm. Kết quả thí nghiệm hàm lượng nitrite và TAN trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng. Nhìn chung, tất cả các yếu tố thủy lý hóa đều nằm

trong giới hạn thuận lợi cho cua phát triển.

**3.2 Biến thái của ấu trùng cua qua các giai đoạn**

Sự biến thái của ấu trùng ở các nghiệm thức nhìn chung có sự khác biệt tương đối lớn (Bảng 2). Sau 3 ngày ương tỷ lệ chuyển Zoea-2 cao nhất ở nghiệm thức 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L (34,4%) khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Kế đến là nghiệm thức 100 mg CaCO<sub>3</sub>/L (24,4%) và thấp nhất là các nghiệm thức 120, 140 và 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ). Sau 6 ngày ương, tỷ lệ chuyển Zoea-3 ở các nghiệm thức không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ).

**Bảng 2: Tỷ lệ biến thái của ấu trùng cua qua các giai đoạn phát triển**

Nghiệm thức (CaCO <sub>3</sub> /L)	Zoea 2 (3 ngày)	Zoea 3 (6 ngày)	Zoea 4 (9 ngày)	Zoea 5 (12 ngày)
80	34,4±3,85 <sup>c</sup>	71,1±12,6 <sup>a</sup>	81,1±8,39 <sup>b</sup>	57,8±6,94 <sup>c</sup>
100	24,4±3,85 <sup>b</sup>	60,0±6,67 <sup>a</sup>	73,3±1,50 <sup>ab</sup>	50,0±8,82 <sup>bc</sup>
120	17,8±3,85 <sup>a</sup>	65,6±5,09 <sup>a</sup>	68,9±10,7 <sup>ab</sup>	43,3±5,77 <sup>abc</sup>
140	17,8±1,92 <sup>a</sup>	58,9±23,4 <sup>a</sup>	66,7±3,33 <sup>a</sup>	35,6±13,9 <sup>ab</sup>
160	15,6±1,92 <sup>a</sup>	70,0±3,33 <sup>a</sup>	64,4±3,85 <sup>a</sup>	28,9±8,39 <sup>a</sup>

Các giá trị trên cùng một cột mang mẫu tự (a, b và c) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Sau 9 ngày ương thì có sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở giai đoạn Zoea-4. Tỷ lệ chuyển Zoea-4 cao nhất ở nghiệm thức 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L (81,1%) khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 140 và 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 100 và 120 mg CaCO<sub>3</sub>/L. Ấu trùng ở các nghiệm thức bắt đầu chuyển sang giai đoạn Zoea-5 sau 12 ngày ương. Nghiệm thức 80 CaCO<sub>3</sub>/L có tỷ lệ chuyển Zoea-5 cao nhất (57,8%) khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 140 và 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 100 và 120 mg CaCO<sub>3</sub>/L. Thấp nhất là nghiệm thức 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L (28,9%) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 120 và 140 mg CaCO<sub>3</sub>/L nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 80 và

100 mg CaCO<sub>3</sub>/L.

Theo Trần Ngọc Hải và Trương Trọng nghĩa (2004), mỗi giai đoạn Zoea tồn tại 4 ngày và 8 ngày cho giai đoạn Megalop. Ngoài ra, 2 tác giả cũng cho biết, ngoài giai đoạn Zoea-1, Megalop và Cua con, trong các giai đoạn Zoea khác thường tồn tại cả 2 giai đoạn Zoea cùng một thời điểm. Nhìn chung, thời gian biến thái của các nghiệm thức này tương đối ngắn và chỉ số biến thái ấu trùng (LSI) cũng đã thể hiện được sự chuyển giai đoạn khá đồng đều ở các nghiệm thức, trong đó có nghiệm thức 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L có sự chuyển giai đoạn ổn định qua từng giai đoạn. Chỉ số biến thái của ấu trùng (LSI) ở các nghiệm thức có sự khác biệt qua các giai đoạn. Điều này cho thấy, các độ kiềm khác nhau 80, 100, 120, 140, 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L khi ương ảnh hưởng đến sự biến thái của ấu trùng.

**3.3 Tăng trưởng của ấu trùng cua qua các giai đoạn**

Qua kết quả ở Bảng 3 cho thấy, giai đoạn Zoea-2, chiều dài ấu trùng ở nghiệm thức 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L lớn nhất (146 mm) khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại. Chiều dài ấu trùng ở nghiệm thức 160 CaCO<sub>3</sub>/L nhỏ nhất (1,38 mm) khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 120 và 140 mg CaCO<sub>3</sub>/L nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức 80 và 100 mg CaCO<sub>3</sub>/L. Tuy nhiên, sau 6 ngày ấu trùng chuyển sang giai đoạn Zoea-3 thì chiều dài của ấu trùng

khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) ở các nghiệm thức. Sau 9 ngày, chiều dài giai đoạn Zoea-4 lớn nhất (2,94 mm) ở nghiệm thức 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 120 và 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với nghiệm thức 100 và 120 mg CaCO<sub>3</sub>/L. Đến giai đoạn Zoea-5, chiều dài ấu trùng ở nghiệm thức 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L lớn nhất (3,74 mm) khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức 140 và 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với các nghiệm thức 100 và 120 mg CaCO<sub>3</sub>/L (Bảng 3).

**Bảng 3: Chiều dài (mm) các giai đoạn Zoea-1 đến Zoea-5**

Nghiệm thức (CaCO <sub>3</sub> /L)	Zoea 1 (Ban đầu)	Zoea 2 (3 ngày)	Zoea 3 (6 ngày)	Zoea 4 (9 ngày)	Zoea 5 (12 ngày)
80	1,20±0,00 <sup>a</sup>	1,46±0,02 <sup>c</sup>	2,13±0,01 <sup>a</sup>	2,94±0,07 <sup>b</sup>	3,74±0,09 <sup>c</sup>
100	1,20±0,00 <sup>a</sup>	1,42±0,01 <sup>b</sup>	2,08±0,05 <sup>a</sup>	2,85±0,02 <sup>ab</sup>	3,66±0,09 <sup>bc</sup>
120	1,20±0,00 <sup>a</sup>	1,40±0,01 <sup>ab</sup>	2,13±0,03 <sup>a</sup>	2,84±0,09 <sup>ab</sup>	3,62±0,06 <sup>bc</sup>
140	1,20±0,00 <sup>a</sup>	1,40±0,01 <sup>ab</sup>	2,07±0,18 <sup>a</sup>	2,79±0,05 <sup>a</sup>	3,42±0,11 <sup>a</sup>
160	1,20±0,00 <sup>a</sup>	1,38±0,02 <sup>a</sup>	2,10±0,07 <sup>a</sup>	2,81±0,03 <sup>a</sup>	3,49±0,12 <sup>ab</sup>

Các giá trị trên cùng một cột mang mẫu tự (a, b và c) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Theo Nguyễn Cơ Thạch và Trương Quốc Thái (2004) nghiên cứu sản xuất giống cua biển với thức ăn cho ăn ấu trùng và luân trùng, *Artemia* và tảo ở mật độ 100 Zoea-1/L kết quả cho thấy kích thước trung bình của ấu trùng cua biển ở giai đoạn Zoea-5 là 3,67 mm. Kết quả cho thấy ương nuôi ở các độ kiềm 80 đến 120 mg CaCO<sub>3</sub>/L không ảnh đến sự tăng trưởng của ấu trùng từ giai đoạn Zoea-1 đến Zoea-5.

có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại và thấp nhất là nghiệm thức 140 mg CaCO<sub>3</sub>/L (3,17 mm).

**Bảng 4: Chiều dài (mm) các giai đoạn Megalop và Cua-1**

Nghiệm thức (mg CaCO <sub>3</sub> /L)	Megalop (17 ngày)	Cua-1 (26 ngày)
80	4,07±0,06 <sup>b</sup>	3,53±0,10 <sup>b</sup>
100	4,08±0,02 <sup>b</sup>	3,28±0,13 <sup>a</sup>
120	4,05±0,03 <sup>b</sup>	3,11±0,13 <sup>a</sup>
140	3,98±0,09 <sup>ab</sup>	3,10±0,17 <sup>a</sup>
160	3,89±0,09 <sup>a</sup>	3,28±0,06 <sup>a</sup>

Các giá trị trên cùng một cột mang mẫu tự (a, b) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Đến giai đoạn Megalop, chiều dài ấu trùng ở nghiệm thức 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L nhỏ nhất (3,89 mm) khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với nghiệm thức 80, 100 và 120 mg CaCO<sub>3</sub>/L nhưng không khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ ) so với các nghiệm thức 140 mg CaCO<sub>3</sub>/L (Bảng 4).

**3.4 Tỷ lệ sống của ấu trùng cua qua các giai đoạn**

Tỷ lệ sống của ấu trùng ở giai đoạn Zoea-5 cao nhất (76,7%) ở nghiệm thức ương với độ kiềm 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ) so với các nghiệm thức còn lại, thấp nhất là ở nghiệm thức độ kiềm 160 mg CaCO<sub>3</sub>/L (64,3%). Tuy nhiên, tỷ lệ sống ở giai đoạn Megalop và Cua-1 không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ( $p > 0,05$ ). Tỷ lệ sống ở giai đoạn Megalop dao động trong khoảng 10,7-11,2% và tỷ lệ sống giai đoạn Cua-1 dao động trong khoảng 5,30-5,42%. Nhìn chung, tỷ lệ sống của tất cả các nghiệm thức ở giai đoạn Megalop và Cua-1 tương đối thấp.

**Bảng 5: Tỷ lệ sống của ấu cua qua các giai đoạn Zoea-5, Megalop và Cua-1**

Nghiệm thức (CaCO <sub>3</sub> /L)	Zoea 5 (12 ngày)	Megalop (17 ngày)	Cua-1 (26 ngày)
80	76,7±2,36 <sup>b</sup>	11,2±0,22 <sup>a</sup>	5,42±0,05 <sup>a</sup>
100	68,3±5,13 <sup>a</sup>	11,0±0,53 <sup>a</sup>	5,30±0,12 <sup>a</sup>
120	67,7±2,57 <sup>a</sup>	10,9±0,30 <sup>a</sup>	5,32±0,10 <sup>a</sup>
140	67,5±3,04 <sup>a</sup>	10,9±0,29 <sup>a</sup>	5,32±0,09 <sup>a</sup>
160	64,3±2,52 <sup>a</sup>	10,7±0,06 <sup>a</sup>	5,34±0,06 <sup>a</sup>

Các giá trị trên cùng một cột mang mẫu tự (a, b) khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

Ở giai đoạn Cua-1, chiều dài Cua-1 ở nghiệm thức 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L lớn nhất (3,53 mm) khác biệt

Theo Phạm Văn Quyết (2008) thì tỷ lệ sống từ Zoea-1 đến Cua-1 dao động trong khoảng 9,11-9,70%. Theo Trương Trọng Nghĩa (2004) tỷ lệ sống Cua-1 là 10-15%. Trong quá trình ương nuôi, ấu trùng chuyển từ giai đoạn Zoea-5 sang Megalop không đồng loạt có thể đây là nguyên nhân chính gây hao hụt trong giai đoạn này. Ấu trùng Megalop có tập tính ăn thịt lẫn nhau và có thể ấu trùng của Megalop sẽ trở thành con mồi của Megalop trước đó. Mặc dù chưa có nghiên cứu chính xác mỗi một ấu trùng Megalop ăn bao nhiêu cá thể lột xác nhưng theo Trương Trọng Nghĩa (2004) thì số lượng nauplius *Artemia* được Megalop tiêu thụ mỗi ngày là 114 cá thể. Kết quả này cho thấy cần phải có biện pháp hiệu quả hơn nữa để giảm đi sự ăn nhau của ấu trùng khi ương. Như vậy, có thể thấy khi ương nuôi ấu trùng cua biển từ giai đoạn Zoea-1 đến Zoea-5 ở độ kiềm 80-120 mg CaCO<sub>3</sub>/L, tốt nhất 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L.

#### 4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

– Ương ấu trùng cua biển từ giai đoạn Zoea-1 đến Zoea-5 tốt nhất ở độ kiềm 80 mg CaCO<sub>3</sub>/L, tuy nhiên khoảng dao động cho phép từ 80-120 mg CaCO<sub>3</sub>/L.

– Độ kiềm từ 80-160 mg CaCO<sub>3</sub>/L không ảnh hưởng đến tỷ lệ biến thái và tỷ lệ sống ở giai đoạn Megalop và Cua-1.

– Cần nghiên cứu độ cứng ảnh hưởng đến tỷ lệ biến thái và tỷ lệ sống của ấu trùng cua.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Boyd, 1998. Pond water aeration systems Aquaculture Engineering 18, 9-40.
2. Churchill, G.J., 2003. An investigation into the captive spawning, egg characteristics and egg quality of the mud crab (*Scylla*

*serrata*) in South Africa. MSc thesis. Department of Ichthyology and Fisheries

3. Hoàng Đức Đạt, 2004. Kỹ thuật nuôi cua biển. Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP.Hồ Chí Minh.
4. Nguyễn Cơ Thạch và Trương Quốc Thái, 2004. Ảnh hưởng của độ mặn và thức ăn đến sự phát triển của giai đoạn phôi và ấu trùng cua (*Scylla paramamosain*). Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học công nghệ (1984-2004) Nhà xuất bản Nông nghiệp Tp.HCM-2004, 215-220.
5. Nguyễn Cơ Thạch, 2001. Báo cáo nghiệm thu khoa học đề tài cấp nhà nước “Nghiên cứu sinh sản nhân tạo của cua biển loài *Scylla serrata* và bước đầu xây dựng quy trình sản xuất giống nhân tạo cua biển”. 145 trang.
6. Nguyễn Trường Sinh, 2009. Ương nuôi ấu trùng cua biển (*Scylla paramamosain*) hai giai đoạn (Zoea-1 đến Zoea-5 và Zoea-5 đến cua-1) với mật độ khác nhau. Luận văn cao học ngành Nuôi trồng Thủy sản.
7. Phạm Văn Quyết, 2008. Đặc điểm sinh sản của cua biển *Scylla paramamosain* (Estampador, 1949) tự nhiên và nuôi trong ao. Luận văn Thạc sĩ, Đại học Cần Thơ, 69 trang.
8. Trần Ngọc Hải và Trương Trọng Nghĩa, 2004. Ảnh hưởng của mật độ ương lên sự phát triển và tỷ lệ sống của ấu trùng cua biển (*Scylla paramamosain*) trong mô hình nước xanh. Tạp chí nghiên cứu khoa học Đại học Cần Thơ năm 2004: 187-192.
9. Trương Trọng Nghĩa, 2004. Optimisation of mud crab (*Scylla paramamosain*) larviculture in Vietnam. Ph. D. thesis, Faculty of Agriculture and Applied Biology Science, University of Ghent, Belgium, 192 pp.